

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

### BLACK BORDERS

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) **Republic of Germany** (12) **Disclosure**  
**German Patent Office** (10) **DE 41 18 423 A1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 01 D 29/72**  
**B 01 D 25/66**

(21) **File Number:** **P 41 18 423.8**  
(22) **Date of application:** **June 5, 1991**  
(43) **Date of Disclosure:** **September 17, 1992**

<p>(30) <b>Interior Priority: (32) (33) (31)</b> <b>March 15, 1991</b></p> <p>(71) <b>Applicant:</b> <b>Micheels, Jens, 2300 Molfsee, DE</b></p> <p>(74) <b>Patent Attorney:</b> <b>Hauck, H. Dipl.-Ing., Dipl. Wirtsch.-Ing</b> <b>8000 München, DE; Graalfs, E., Dipl.-Ing.</b> <b>2000 Hamburg, DE; Wehnert, W. Dipl.-Ing.,</b> <b>Döring, W., Dipl. Wirtsch., Dr.-Ing., 4000</b> <b>Düsseldorf, DE.; Beines, U., Dipl.-Chem.,</b> <b>Dr.rer.nat; all above Patent Attorneys,</b> <b>4050 Mönchengladbach, DE.; Reichert, H.</b> <b>Attorney at Law, 2000 Hamburg, DE.</b></p>	<p>(72) <b>Inventor(s)</b> <b>(Petitioned for anonymity)</b></p>
---	--

*Application for examination placed in accord with § 44 Patent Law*

(54) **Backwash-nozzle filter**

(57) **Summary**

**Proposed is a backwash-nozzle filter with a filter housing, a filter cartridge within said housing, having a nozzle-backwash for the removal of contamination in said cartridge, whereby said filter has an ultrasonic vibration element, which is situated proximally to the filter cartridge and is excited by a ultrasonic generator.**

Description

The invention concerns a backwash-nozzle filter in accord with the principal concept of Claim 1.

Disclosed backwash-nozzle filters generally have a cylindrical filter cartridge concentrically placed within a cylindrical filter housing, through which filter cartridge the fluid to be filtered flows from the inside to the outside thereof. With this assembly, contamination collects upon the inside of the said filter cartridge. The removal of this contamination from the filter is effected by a concentrically disposed, rotatable nozzle, which has a closable discharge line leading away from the filter. The cleaning of the filter cartridge then takes place with the aid of a periodic control, or by means of a switch responding to pressure differences. As the cleaning proceeds, the activated nozzle is then placed in rotation and simultaneously, the discharge line opens. The nozzle head with a slot is guided to follow the inner wall of the filter cartridge. Because of the interior pressure of the filter, a fluid flow is induced through the filter cartridge, proceeding from the filtrate side into the receiving slot, and from there finds exit through an opened valve connected to an outlet fitting.

By means of this fluid flow, the contamination is loosened from the filter cartridge and transported to the outside, for instance, into a sludge tank. The filtering medium of the filter cartridge is principally a metal mesh, or where very fine filtration is involved, may be a sintered multi-ply porous material. The filtering medium may also be woven textile, sintered metal, or a porous plastic membrane.

Such, backwash filters equipped with a nozzle are, for instance, made known by DP PS 34 43 752 and DE-PS 34 31 396. In the case of a contamination possessing a great adhesive force, thereby adhering to the filtering medium or in instances of a very fine meshed filtering medium, this being, for instance, with a mesh interstice of less than 20  $\mu\text{m}$ , it is possible, that the force of the described fluid flow is insufficient to assuredly remove the contamination from the filtering medium. In such a case, it becomes necessary to open the filter, remove the filter cartridge and clean the same by chemical and/or mechanical means.

Known also, is the use of ultrasonics for the loosening of contaminating material. Ultrasonic cleaning equipment consists, normally, of a container with a cleaning fluid, an ultrasonic radiation device i.e., an ultrasonic-vibratory element and a high frequency generator. Conventional high frequency converters radiate beams concentrated into the said cleaning fluid.

Cleaning apparatuses for filters possess a concentric design with centrally located, ultrasound cleaning equipment, which is placed in a direct proximal position in respect to the filter cartridge to be cleaned. Apparatuses of this type are described in DE-PS 34 25 552, DE-OS 38 10 137 and DE-OS 36 27 932.

The disadvantage of these known apparatuses is, that the filter cartridges to be cleaned must be removed from the filter, and after cleaning in external ultrasonic-cleaning equipment, the cartridges must be replaced in the filter housing.

Thus it is the purpose of the invention, to create a backwash-nozzle filter, in which the removal of the solid material, i.e. the said contaminate, from the filtering medium, even in case of strongly adherent contamination, and/or in the case of very fine fabrics, is carried out without difficulty and in such a manner, that the contaminant is carried away with the backwash fluid flow, whereby periodic disassembly and external cleaning of the filter cartridge is avoided.

This purpose is achieved by the features of the characterization part of Claim 1 of the present patent.

In the invented nozzle-backwash filter are provided ultrasonic, vibratory elements, which are excited by an ultrasonic generator.

The ultrasonic, vibratory elements are situated proximal to the filter cartridge, which contains a filter medium, so that, upon the excitation of the ultrasonic, vibratory elements during the backwash procedure, a high ultrasonic concentration of power is produced directly in the filtering medium, which loosens adhering solid materials and thereby makes them capable of being entrained in the backwash fluid, which is flowing into the backwash nozzle. The ultrasonic, vibratory elements can be positioned in or on the filter housing. The annular space between the filter housing and the filtering medium is designed to be as small as possible.

Due to the location of ultrasonic, vibratory elements in the filter, or because of the thereby produced concentration of ultrasonic power, even strongly adherent contaminants can be removed from the filter medium. In addition, even very fine meshed filter media can be cleaned with such an assurance of effectivity, that it is no longer necessary to carry out an external cleaning of the filter cartridge, as is the practice with conventional backwash-nozzle filters. Where the invented backwash-nozzle filter is concerned, besides the savings inherent in the avoidance of a removal/replacement of the filter cartridge, the described system has an essential advantage in that a lengthy operational stoppage is definitely avoided

In accord with one embodiment of the invention, the backwash-nozzle is rotatable about the axis of the filter cartridge and placed inside of the said cartridge. In a filtering operation, the fluid to be filtered flows from an inlet connected space in the interior of the filter cartridge, through the said cartridge and finally released from filtrate outlet. As this flow continues, solid materials, i.e. the contaminants, deposit themselves on the inside of the filter cartridge. The ultrasonic, vibratory elements are disposed on the wall of the filter housing and circumferentially encompass the filter cartridge. The space between this axially aligned cartridge and the ultrasonic, vibratory elements which are arranged concentrically thereto is held to be as small as possible. However, the said space must be large enough to allow outflow of filtrate to take place without impediment. Because of the small and generally equalized distance of the ultrasonic, vibratory elements from the filter cartridge, the filter medium to be cleaned is subjected to a high and uniformly produced concentration of ultrasonic power.

Provision can be made, that the backwash-nozzle be fixed in position in the filter housing and the filter cartridge be made rotatable about the backwash-nozzle. The relative movements between the said nozzle and the filter cartridge remain unchanged from the above described procedure. Thus, the backwash intensity remains the same. The ultrasonic, vibratory elements can be set in a row parallel to the longitudinal axis of the filter cartridge. Upon cleaning, the filter medium is moved through a zone of a greater concentration of ultrasonic power so that thereby each part of the fabric is subjected to the said higher energy of the ultrasonic vibration.

The row of the ultrasonic, vibratory elements can be so placed as to confront the backwash-nozzle, in order to assure the direct removal of the solids through the backwash-nozzle immediately after the loosening of said solids from the filter medium.

In accord with the physical characteristics of the fluid to be filtered, the sluggishness of the solids loosened by ultrasonics can be taken into consideration, in that the row of the ultrasonic, vibratory elements, and thereby the zone of the high ultrasonic power concentration, can be positioned at a defined distance from the backwash-nozzle, with respect to the direction of rotation.

Further, in reference to the above effect, so that the invented backwash-nozzle filter is adjusted for various fluids, the row of the ultrasonic, vibratory elements can be immovably affixed to the housing wall, but the backwash-nozzle can be moveably fastened to the wall, in such a manner that the nozzle can be adjusted at a given angle to the ultrasonic, vibratory elements.

The type of fluid is of importance in determining the distance of the ultrasonic, vibratory elements from the filter medium. This can be taken care of, in that the ultrasonic, vibratory elements are inserted between axially parallel wall projections, within which the said elements are radially slidable.

In a case of particularly resistant adherent solids in the filter medium, the ultrasonic intensity can be increased, in that two or more vertical rows of ultrasonic, vibratory elements can be placed behind one another in the housing wall.

The ultrasonic power concentration can also be increased, if two or more rows of ultrasonic, vibratory elements are so placed in the filter housing wall, that their effective axes intersect in the filter medium to be cleaned. This arrangement can be designed in such a manner, that the intersection of the effective axes occurs immediately in front of the backwash-nozzle or, in accord with the direction of rotation of the filter cartridge, the point of intersection can be placed at a given distance from the said backwash-nozzle.

In accord with a further embodiment of the invention, the backwash-nozzle is placed between the filter cartridge and the filter housing. When this construction is used, either a stationary or a rotatable nozzle can be provided.

This placement of the backwash-nozzle is advantageous, when the fluid to be filtered flows through the filter cartridge from the outside into the inside.

The contaminants deposit themselves in such a case on the outside of the filter cartridge. If, in this case, a stationary backwash-nozzle is used, then the filter cartridge is rotatably set in bearings. The slot of the backwash-nozzle, in common with the foregoing descriptions of embodiments of the invention, is also in this case located immediately proximal to the filter cartridge. The backwash-nozzle has a closable outlet connection leading from the housing to the outside. During a cleaning cycle, the rotatable filter cartridge is guided along the stationary slot. When the outlet valve is open, then a strong fluid stream is caused to flow from the filtrate side (interior of the cartridge) through the said cartridge, and from there through the opened outlet fitting to the outside. Ultrasonic, vibratory elements can be concentrically arranged in the housing wall, or placed in one or more rows parallel to the longitudinal axis of the filter cartridge. Further, in another embodiment of the invention, the ultrasonic, vibratory elements can be placed within the filter cartridge in close proximity to the filtering medium.

For the maintenance of the necessary operational pressure for the filtration process, for the above described embodiments of the invention, a pressure sensitive valve can be placed in the outlet fitting of the filtrate. The operational pressure can also be held constant by means of resistances placed in the connecting piping lines or filter related equipment such as nozzles, heat exchangers or the like.

According to another embodiment of the invention, a first, immobile backwash-nozzle is securely affixed in the filter housing and placed within the rotatable filter cartridge and opposite thereto, a second backwash-nozzle is located outside of the filter cartridge and incorporated into the housing wall onto which is connected an inlet fitting. Ultrasonic, vibratory elements are provided in the filter housing wall in accord with one of the foregoing descriptions. Preferably, a row of ultrasonic, vibratory elements are placed at a known distance from the nozzles, with respect to the direction of rotation of the filter cartridge.

This embodiment of the invention is advantageously installed, when, from process-technological reasons, sufficient pressure cannot be maintained at the outlet fitting and

the filtrate pressure does not suffice for a direct backwash. This is the case, for example, if the filtrate runs practically without loss of pressure into a filtrate tank.

For the adjustment of the necessary pressure for the backwash procedure, a backwash fluid under pressure is introduced through an inlet fitting to the outer nozzle. This pressurized fluid proceeds through the filter cartridge into the inner backwash-nozzle, whereby the contaminate loosened by the ultrasonics is washed into the inner backwash-nozzle and subsequently transported out through the outlet fitting. The backwash fluid can be the filtrate, which is brought up to the required backwash pressure by a pump. The backwash fluid can also be a pressurized foreign fluid.

Yet another embodiment of the invention provides a nozzle solidly built into the housing wall and having an inlet fitting connected thereto to supply backwash fluid. In this case the said nozzle can be placed within or outside of the filter cartridge.

Ultrasonic, vibratory elements can be placed in accord with one of the foregoing, described arrangements in the filter housing wall. For example, a row of ultrasonic, vibratory elements, with consideration given to the direction of rotation of the filter cartridge, can be installed at a given distance in front of the nozzle.

In an advantageous manner, the nozzle can be placed outside of the rotatable filter cartridge. With this placement of the nozzle, substantial quantities of contaminate or solids particulate, which are to be removed and have particles of large size, can be loosened by ultrasonics and transported away. This is possible since the backwash fluid flow from the inlet fitting of the nozzle is directed through its slot, then penetrating the wall of filter cartridge, thus gaining access to the interior of the filter cartridge and from there exits through an outlet fitting to the outside.

Where this embodiment is concerned, it is alternately possible, that after the loosening of contaminate by ultrasonics within the rotating filter cartridge, the content of the filter can be emptied through an outlet backwash line. Further, subsequently the rotatable filter cartridge can be cleaned by pressurized backwash fluid which is fed in through the entry fitting of the nozzle and the slot connected thereto.

As a backwash fluid, as in the case of the above descriptions of embodiments, filtrate, which has been pumped up to the necessary backwash pressure can be chosen, or a foreign fluid which is also pressurized.



Embodiments of the invention are to be described in greater detail with the aid of the drawings.

There is shown in

Fig. 1 an axial section through a nozzle-backwash filter, in accord with the invention,

Fig. 2 a cross-section through the nozzle-backwash filter of Fig. 1,

Fig. 3 an axial section of another embodiment of the backwash-nozzle filter,

Fig. 4 a cross-section through the backwash-nozzle filter of Fig. 3,

Fig. 5 to 10 a cross-section of additional embodiments of the backwash-nozzle filter,

Fig. 11 an axial section of another embodiment of the backwash-nozzle filter,

Fig. 12 and a cross-section through the filter of Fig. 11.

In Fig. 1 is presented a backwash-nozzle filter with an essentially cylindrical filter housing 10, which is defined by circular end housing walls 11, 12 and a circumferential wall 13. In the filter housing 10 is found a filter cartridge 14 with its filter medium 15. On the inside of the filter cartridge 14, bordering on the filter medium 15, are provided penetrative openings 16 in the wall of the filter cartridge.

The filter cartridge 14 separates an entry chamber 17 from an annular outlet chamber 18, which latter surrounds the filter cartridge. Closely adjacent to the inside of the filter cartridge is a slot 20, which is designed as the opening for a backwash-nozzle 21, and extends itself essentially over the entire axial length of the filter cartridge. The slot 20 has, as may be seen in Fig. 2, a relatively narrow open cross-section, so that it occupies only a correspondingly narrow axial section of the filter cartridge wall.

The backwash-nozzle 21 is positioned to be rotatable around an axis 22 of the filter cartridge 14.

The backwash-nozzle 21 is seated on a shaft 23 which is coaxial to axis 22. The shaft 23 is sealed and seated in rotatable bearings 24, 25 in the end walls 11, 12. The direction of rotation of the backwash-nozzle is shown by the arrow 26 of Fig. 2.

A drive 27 for the backwash-nozzle 21 is only partially shown in Fig. 1. This drive is shown as being installed underneath the backwash filter.

The shaft 23 possesses a hollow space which, in common with the interior of the backwash-nozzle 21, is in flowing communication with the slot 20 and, above its lower end the shaft opens to a chamber 28. The outlet 28 is connected to a wash outlet fitting 29, which can be opened or closed by a valve (not shown).

An inlet fitting 30 is attached to the entry chamber 17 by means of which the fluid to be filtered is fed into the filter. An annular space 18 forms an outlet chamber which communicates with an outlet fitting 31, through which the filtrate leaves the filter. A pressure sensitive valve, (not shown) is connected to this outlet fitting 31 for the governance of operating pressure during the filtering cycle.

Built into the circumferential wall 13 of the filter housing 10 are ultrasonic vibratory elements 40, which are activated by an ultrasonic generator (not shown). The ultrasonic, vibratory elements 40 are thus arranged concentrically around the filter cartridge 14 and extend themselves so as to essentially correspond to the axial length of the filter cartridge 14. The inner wall surface 41 of the said circumferential wall 13 of the filter housing 10 is designed in such a manner, that the emitted sound waves from the ultrasonic, vibratory elements 40 propagate themselves through the annular outlet space 18 and subject the filtering medium 15 in the filter cartridge 14 to ultrasonic sound waves.

The operational mode of the described filter is as follows: The fluid to be filtered is introduced, under pressure, into the backwash-nozzle filter through the entry line 30, then flows through the entry chamber 17 into the interior of the filter cartridge 14. The said fluid now passes through the filtering medium 15 into the described annular outlet space 18. By this through passage, contaminating materials are retained on the inside of the filter cartridge 14. The filtrate is now free to flow unhindered through the outlet fitting 31 and to leave the filter. During this filtration process, the wash line 29 is closed. In case the filter is to be backwashed, then the wash line 29 is opened, the backwash-nozzle 21 is set in rotary motion and the ultrasonic, vibratory elements 40 are excited by the ultrasonic generator. The pressure in the interior of the backwash-nozzle 21 drops. The already filtered fluid (filtrate), which is still under pressure, now flows back through the slot 20, thereby passing through the filter cartridge 14 and on into the wash line 29.

In this way, adhering contamination on the inside of the filter cartridge is washed away. Since the filter cartridge 14 is uniformly subjected to a high ultrasonic power concentration, by the ultrasonic, vibratory elements 40, the strongly clinging solids release themselves from the filter medium. This release is also possible where extremely fine woven mesh is concerned.

In accord with Fig. 2, the ultrasonic, vibratory elements 40 are positioned concentrically and in uniform spacing about the filter cartridge. Accordingly, the width of the annular outflow space 18 is so chosen, that a high ultrasonic power concentration can be applied to the filter cartridge during the wash cycle. During the filtration cycle, however, the said width is such that the throughflow of the fluid can take place without hindrance. By means of the concentric arrangement of the ultrasonic, vibratory elements 40, as well as the rotation of the backwash-nozzle, assurance is given, that the entire inner, circumferential area of the filter cartridge is cleaned.

In the converse case of the depicted backwash-nozzle filter in Fig. 3, a backwash-nozzle 121 is immovably affixed in a filter housing 100 and the filter cartridge 114, which cylindrically encloses said back-wash nozzle 121, is rotatably seated, with the result, that during a backwash procedure, it is the filter cartridge 114 which rotates about the stationary slot 120 of the backwash-nozzle 121. An outlet fitting 131 is aligned above an inlet fitting 130, both being on the same side of the filter. A wash fitting 129 is attached to the lower end of the backwash-nozzle 121. A drive 127 is provided for the filter cartridge 114.

Ultrasonic, vibratory elements 140a, in this embodiment, are located in the filter housing 100 and aligned parallel to the longitudinal axis in a row opposite the said fittings 130, 131.

In the embodiment of Fig. 3, the relative movement between the backwash-nozzle and the filter cartridge is the same as in the case of the embodiment as shown in Fig. 1. Thus the backwash intensities are identical.

Where the embodiment of Fig. 3 is concerned, during the backwash procedure, the filter cartridge moves through an area of high ultrasonic power concentration, so that thereby each portion of the filter medium is subjected to high ultrasonic energy.

In accord with Figs. 3, 4, a row of ultrasonic, vibratory elements 140a is placed opposite the slot 120 of the nozzle 121, so that upon rotation (direction shown by the arrow 126) of the filter cartridge, the entire circumferential expanse of the filter cartridge is subjected to ultrasonic energy. The contamination loosened by this energy is removed with the backwash fluid flow from the backwash-nozzle placed directly behind the said circumferential expanse of the filter cartridge.

In the case of the embodiment in accord with Fig. 5, a row of ultrasonic, vibratory elements 140b is placed at a defined distance, relative to the direction of rotation 126, from the slot 120 of the backwash-nozzle 121.

In the embodiment as shown in Fig. 6, , a row of ultrasonic, vibratory elements 140c is inserted between a pair of axial projections 142, on the housing wall, in which said elements are radially slidable in reference to the housing wall 100. This arrangement enables the distance of the ultrasonic, vibratory elements to be adjustable.

Where the embodiments of the backwash-nozzle, as shown in the Figs. 7 to 9, are concerned, two rows of ultrasonic, vibratory elements are provided to increase the ultrasonic intensity. These are installed in a housing wall 200 parallel to the longitudinal axis of the filter cartridge 214. The filter cartridge 214 is arranged to be rotatable about a stationary backwash-nozzle 221, which nozzle has a slot 220. The direction of rotation of the filter cartridge is shown by the arrow 226.

In accord with Fig. 7, a first row of ultrasonic, vibratory elements 240a is provided confronting the slot 220, while a second row of ultrasonic, vibratory elements 241a is installed at a given circumferential distance from the said slot.

In the embodiment of the Figs. 8 and 9, two rows of ultrasonic, vibratory elements are inserted in the wall of the housing 200 in such a manner, that that the effective ultrasonic axes intersect one another in the to-be-cleaned filter cartridge 214. Thereby an additional increase of the ultrasonic power concentration is achieved. The placement of the ultrasonic, vibratory elements in Fig. 8 is so carried out, that the effective ultrasonic axes of the two rows of ultrasonic, vibratory elements 240b, 241b intersect in the filter cartridge directly in front of the slot 220. In Fig. 9 the intersection of the of the effective ultrasonic axes of the ultrasonic, vibratory elements 240c, 241c is found at a given distance from the slot 220 relative to direction of rotation 226 of the filter cartridge 214.

Shown in Fig. 10 is a backwash-nozzle 321 affixed immovably in a filter housing and a rotatable filter cartridge 314 is installed, which encompasses the said backwash-nozzle 321. Opposed to the immovable, inner backwash-nozzle 321, and outside of the filter cartridge 314, an outer backwash nozzle 351 is placed in the wall of the housing 300 and is connected to an inlet fitting 352. The outer backwash nozzle 351 has a slot 350, which confronts the slot 320 of the inner backwash-nozzle 321. With regard to the direction of rotation 326 of the filter cartridge 314, a row of ultrasonic, vibratory elements 340 is placed at a predetermined distance from the outer backwash nozzle 351 and the inner backwash-nozzle 320.

A backwash fluid under pressure is conducted through the entry fitting 352 of the outer backwash nozzle 351 and proceeds to flow through the outer slot 350, through the filter cartridge 314 and the inner slot 320 and from thence into the interior of the backwash-nozzle 321. In this manner, the contamination which has been loosened by the ultrasonics is washed out of the rotating filter cartridge 314 into the inner backwash-nozzle 321 and carried out of the filter through the now opened wash removal fitting.

Figs. 11 and 12 present a nozzle-backwash filter wherein a stationary backwash nozzle 451, located outside of a rotatable filter cartridge 414, is affixed in a housing wall 400. Upon the backwash procedure, the filter cartridge 414, rotated by a drive 427, turns before a stationary slot 450 of the stationary backwash nozzle 451 onto which an entry fitting 452 is connected.

The fluid to be filtered is fed into the inner chamber 417 of the filter through an entry fitting 430 and after passing through a filter medium 415 into the interior of the filter cartridge 414 is removed as filtrate through the exit fitting 431. Ultrasonic, vibratory elements are to be found installed in the wall of the housing 400 in a row at a predetermined distance from the said back-wash nozzle 451. With this arrangement, during the backwash procedure, each part of the filter cartridge, which rotates in the direction of the arrow 426, is moved through a zone of high ultrasonic power concentration and thereby, even large quantities of contamination or solids with a large particle size are loosened from the inside of the filter cartridge.

During the backwash procedure, the inlet opening 430 is closed and the backwash discharge fitting 429 is opened, backwash fluid under pressure is injected through the entry fitting 452 to the outer backwash nozzle 451. The backwash fluid gains entry to the interior space 417 of the filter cartridge 414 through the slot 450, whereby the contamination loosened by the ultrasonics is then carried out of the rotating filter cartridge 414 and transported out of the said interior space 417 through the backwash fitting 429 and so removed from the filter.

### Claims

Claimed is:

1. A backwash-nozzle filter with a filter housing, a filter cartridge placed in the said housing, having a filtering medium for the filtration and a backwash nozzle for the removal of contaminant adherent on the filter cartridge, therein characterized, in that the filter has ultrasonic, vibratory elements (40, 140b-c, 240a-c, 241a-c, 340, 440) which are placed proximal to the filter cartridge (14, 114, 214, 314, 414) and which said ultrasonic, vibratory elements are excited by an ultrasonic generator.
2. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 1, therein characterized, in that the ultrasonic, vibratory elements externally encompass the filter cartridge.
3. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 1 or 2, therein characterized, in that the backwash-nozzle (21) is rotatably placed within the filter cartridge, or rotatably placed between the filter cartridge and the filter housing (10, 100, 200).
4. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 1 or 2, therein characterized, in that the backwash-nozzle (121, 221, 321, 451) placed within the filter cartridge, or between the filter cartridge and the filter housing, is affixed to the filter housing (100, 200, 300, 400) and the filter cartridge (114, 214, 314, 414) is rotatably placed in the filter housing.

5. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 4, therein characterized, in that confronting the backwash-nozzle 321, which is disposed within the filter cartridge (314), an inlet nozzle (351) is affixed to the filter housing (300) and an inlet fitting (352) is connected thereto.
6. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 4, therein characterized, in that a row of ultrasonic, vibratory elements (140a) is placed opposite to the backwash-nozzle (121).
7. A backwash-nozzle filter in accord with one of the Claims 1 to 5, therein characterized, in that parallel to the longitudinal axis of the filter cartridge, at least one row of ultrasonic, vibratory elements (40, 140b-c, 240a-c, 241a-c, 340, 440) is provided.
8. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 7, therein characterized, in that in the direction of rotation (126, 326, 426) of the filter cartridge (114, 314, 414) a row of ultrasonic, vibratory elements (140b, 340, 440) is placed at a predetermined distance from the backwash-nozzle (121, 321, 451).
9. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 7, therein characterized, in that at least two rows of ultrasonic, vibratory elements (240b, c; 241b, c) are so placed with respect to one another, that their effective axes intersect in the filter medium to be cleaned.
10. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 9, therein characterized, in that the intersecting of the effective axes is made directly before the backwash-nozzle (221).
11. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 9, therein characterized, in that in the direction of rotation (226) of the filter cartridge (214), the intersection of the effective axes occurs at a predetermined distance from the backwash-nozzle (221).

12. A backwash-nozzle filter in accord with one of the Claims 4 to 11, therein characterized, in that the backwash nozzle (121, 221, 321) is releasably affixed to the filter housing.
13. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 5 or with one of the Claims 7, 8, 9, 11, therein characterized, in that only one backwash nozzle (451) is affixed advantageously outside of the filter cartridge and an inlet fitting (452) to said backwash nozzle (451) is connected thereto.
14. A backwash-nozzle filter in accord with Claim 13, therein characterized, in that a backwash outlet fitting (429) is placed at the under end of the filter, which carries away the backwash fluid which has entered through the entry fitting (452) and has passed through the filter cartridge (414).
15. A backwash-nozzle filter in accord with one of the Claims 1 to 14, therein characterized, in that the ultrasonic, vibratory elements (140c) are placed to be slidable in the direction of the filter cartridge (114).

\* \* \*

5169



ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 41 18 423 A1

B 01 D 29/72

17. September 1992

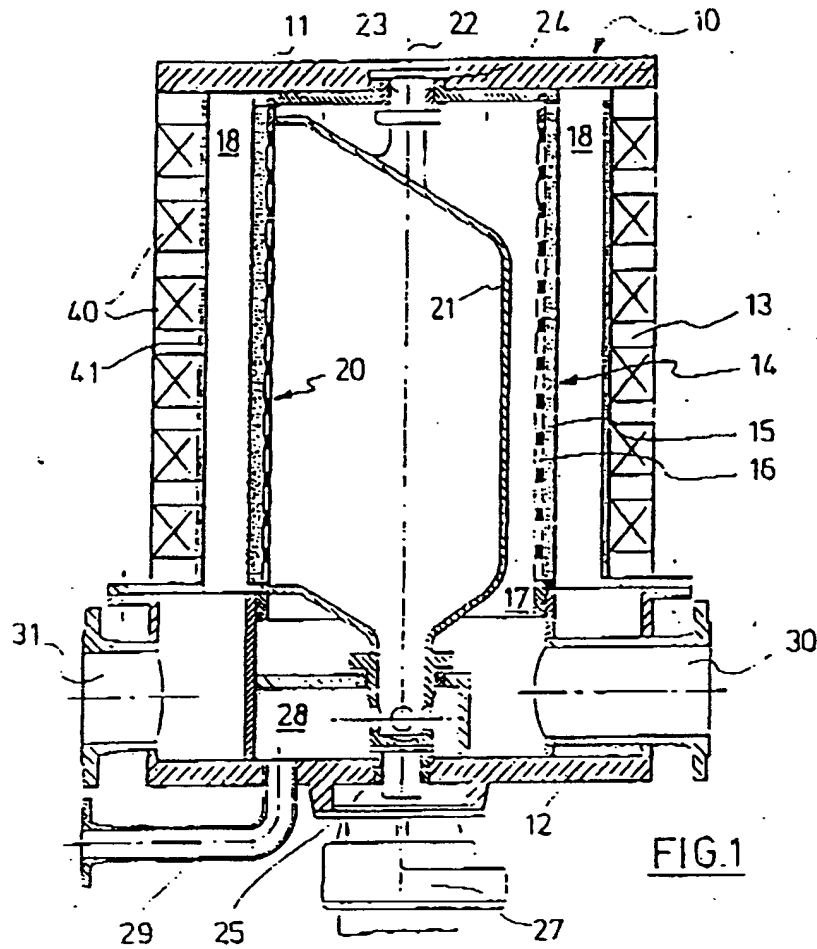


FIG. 1

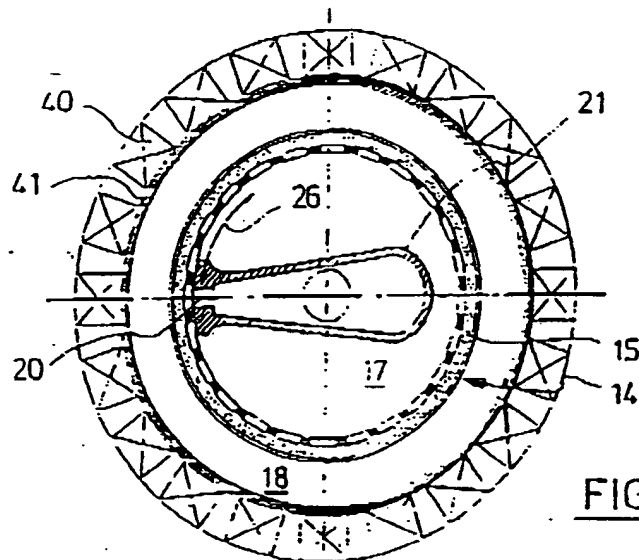


FIG. 2

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:  
Int. Cl. 5:  
Offenlegungstag:

DE 41 18 423 A1  
B 01 D 23/72  
17. September 1992

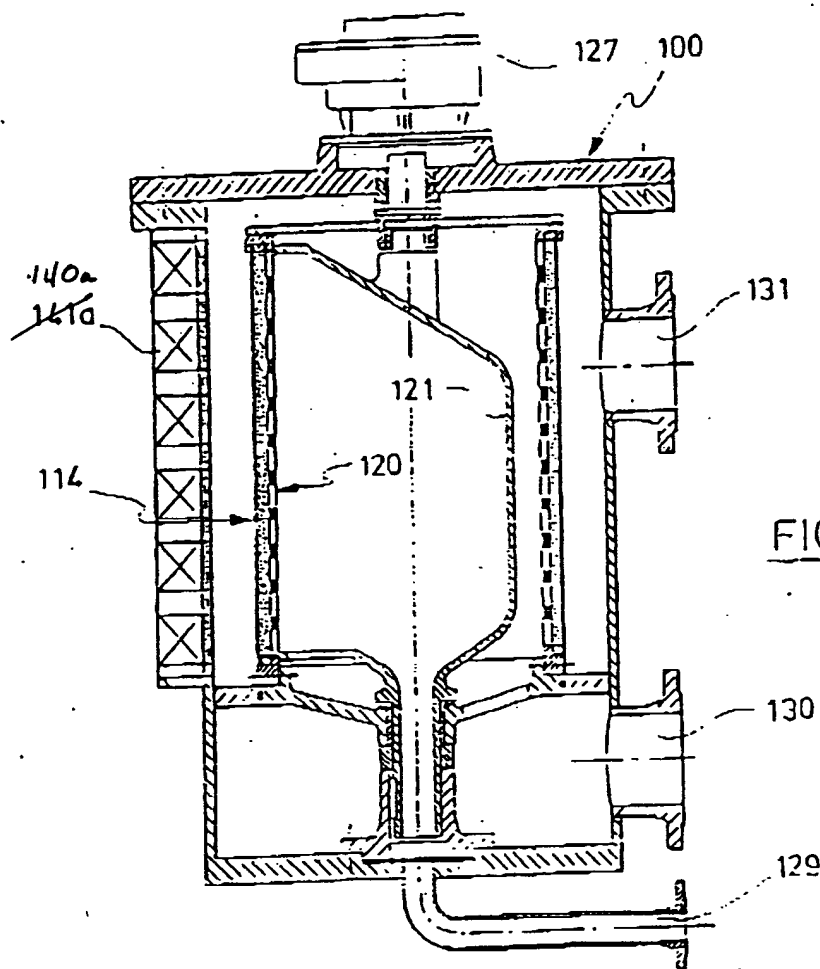


FIG. 3

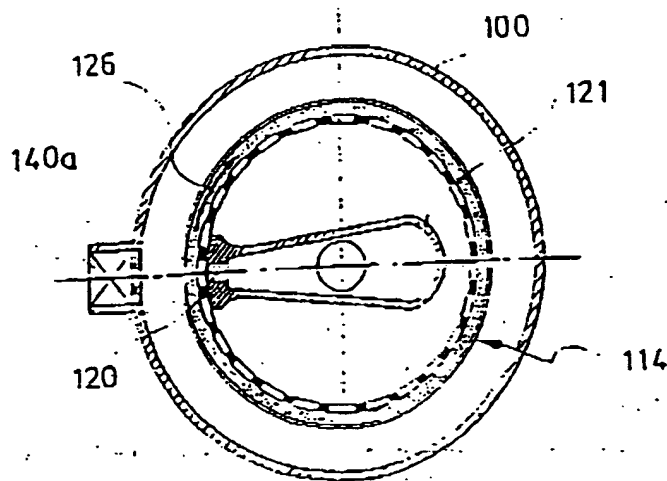
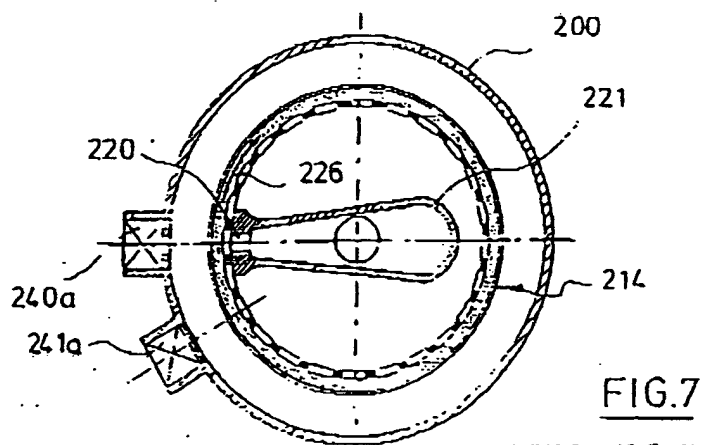
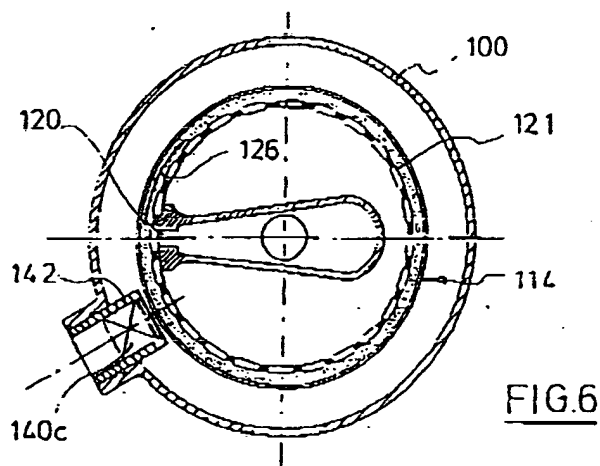
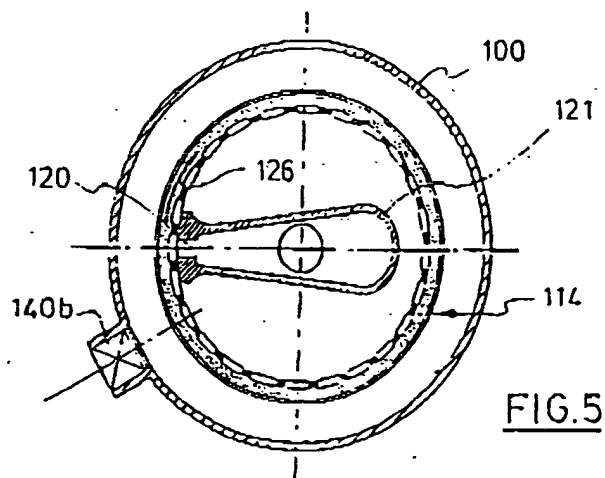


FIG. 4

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:  
Int. Cl. 8:  
Offenlegungstag:

DE 41 13 423 A1  
B 01 D 23/72  
17. September 1992



ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:

DE 41 18 423 A1

Int. Cl.:

B 01 D 25/72

Offenlegungstag:

17. September 1992

FIG. 8

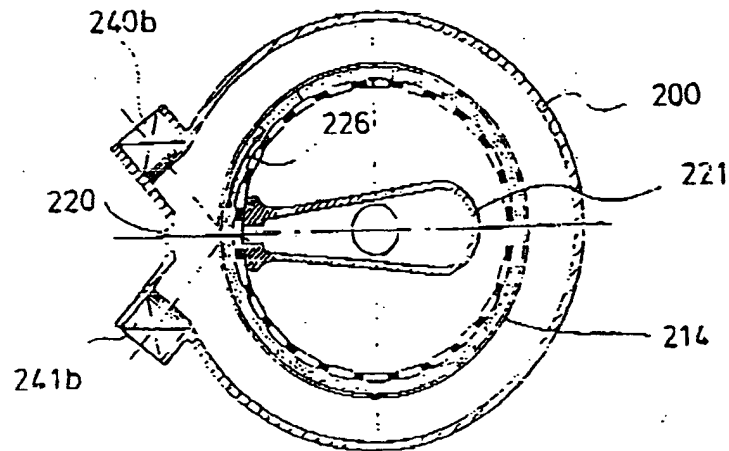
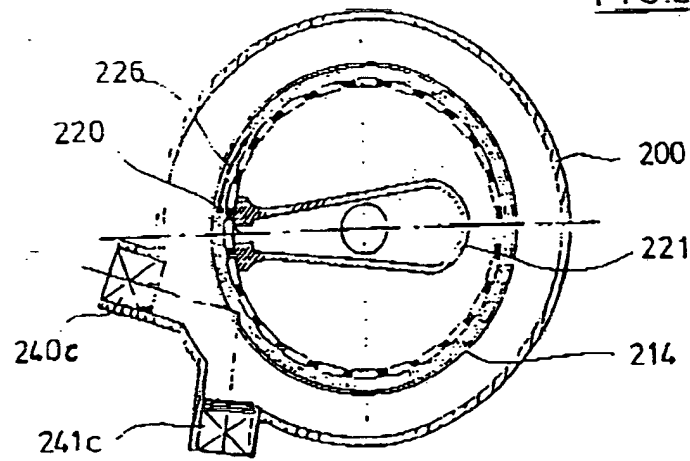


FIG. 9



ZEICHNUNGEN SEITE 5

Nummer:

DE 41 18 423 A1

Int. Cl.:

B 01 D 29/72

Offenlegungstag:

17. September 1992

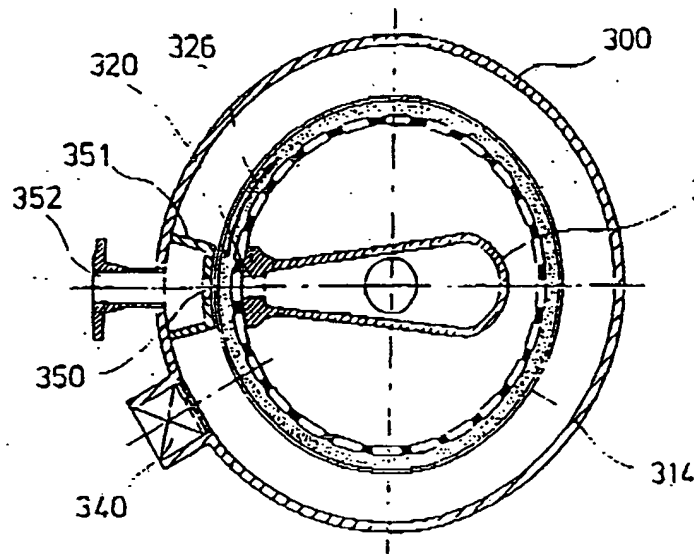


FIG. 10

ZEICHNUNGEN SEITE 6

Nummer:  
Int. Cl. 8:  
Offenlegungstag:DE 41 18 423 A1  
801 D 29/72  
17. September 1992

FIG.11

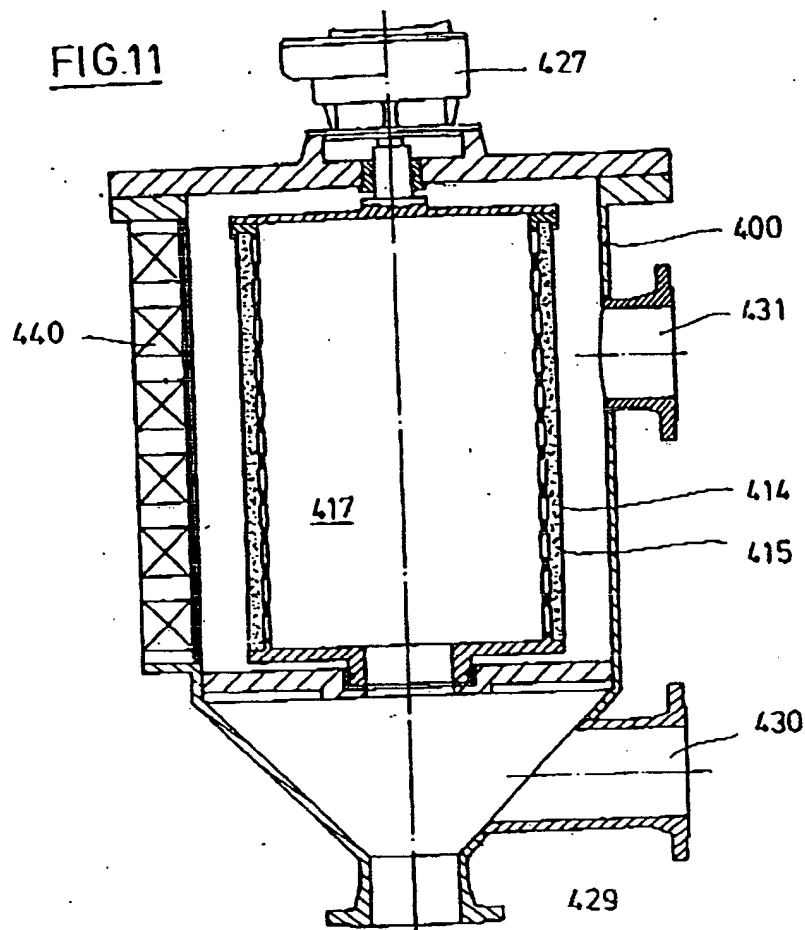
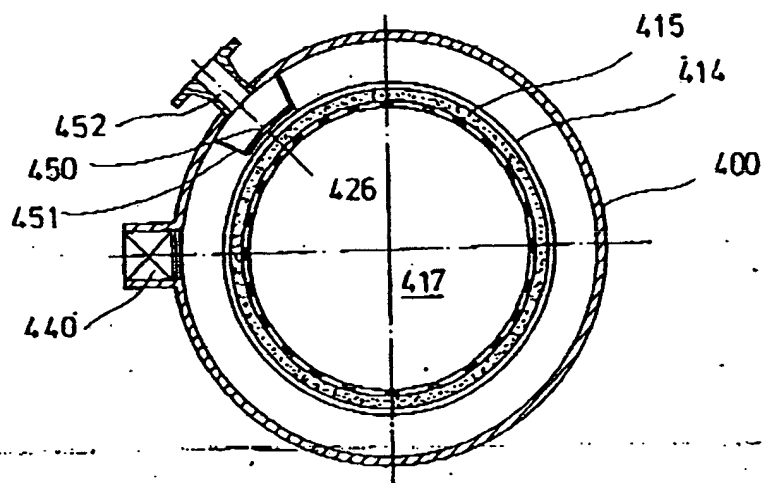


FIG.12





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 18 423 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**B 01 D 29/72**  
B 01 D 29/68

②1 Aktenzeichen: P 41 18 423.8  
②2 Anmeldetag: 5. 6. 91  
④3 Offenlegungstag: 17. 9. 92

DE 41 18 423 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
15.03.91 DE 41 08 443.8

⑦1 Anmelder:  
Micheels, Jens, Dipl.-Ing., 2300 Molfsee, DE

⑦4 Vertreter:  
Hauck, H., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8000  
München; Graalfs, E., Dipl.-Ing., 2000 Hamburg;  
Wehnert, W., Dipl.-Ing., 8000 München; Döring, W.,  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing., 4000 Düsseldorf; Beines,  
U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 4050  
Mönchengladbach; Reichert, H., Rechtsanw., 2000  
Hamburg

⑦2 Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Düsen-Rückspülfilter

⑤7 Düsen-Rückspülfilter mit einem Filtergehäuse, einem in dem Filtergehäuse angeordneten Filtereinsatz mit einem Filtermittel und einer Rückspüldüse zur Entfernung von an dem Filtereinsatz haftenden Verunreinigungen, wobei der Filter Ultraschall-Schwinger Elemente aufweist, die benachbart zu dem Filtereinsatz angeordnet sind und die von einem Ultraschall-Generator erregt werden.

DE 41 18 423 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Düsen-Rückspülfilter nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bekannte Düsen-Rückspülfilter besitzen einen in einem zylindrischen Filtergehäuse konzentrisch angeordneten, weitgehend zylindrischen Filtereinsatz, der von innen nach außen mit der zu filtrierenden Flüssigkeit durchströmt wird. Dabei lagern sich Verunreinigungen auf der Innenseite des Filtereinsatzes ab. Das Entfernen dieser Verunreinigungen aus dem Filter erfolgt mit einer konzentrisch gelagerten, drehbaren Düse, die eine verschließbare Abflußleitung nach außen hat. Über eine Intervallsteuerung oder über einen Differenzdruckschalter wird die Reinigung des Filtereinsatzes ausgelöst. Dabei wird die Düse in Drehung versetzt und gleichzeitig die Abflußleitung geöffnet. Der Spülkopf mit dem Spülpalt wird an der Innenwand des Filtereinsatzes entlanggeführt. Durch den Innendruck im Filter entsteht ein Flüssigkeitsstrom von der Filtratseite durch den Filtereinsatz in den Spülpalt und von dort über die geöffnete Abflußleitung nach außen.

Durch diesen Flüssigkeitsstrom werden die Verunreinigungen aus dem Filtereinsatz herausgerissen und nach außen gespült, z. B. in einen Schlammbehälter. Das Filtermittel im Filtereinsatz ist vornehmlich Metallgewebe oder bei sehr hoher Filterfeinheit mehrlagiges Sintergewebe. Es können aber auch z. B. textile Gewebe, Sintermetalle oder porösen Kunststoffe als Filtermittel eingesetzt werden.

Solche Düsen-Rückspülfilter sind z. B. aus der DE-PS 34 43 752 und aus der DE-PS 34 31 396 bekannt. Bei Verunreinigungen mit großer Adhäsionskraft zum Filtermittel oder aber bei sehr feinmaschigem Filtermittel, z. B. Maschenweite unter 20 µm, reicht bei den bekannten Düsenrückspülfiltern oftmals die Kraft der Flüssigkeitsströmung nicht aus, um den Schmutz sicher aus dem Filtermittel zu entfernen. Dann ist notwendig, das Filter zu öffnen, den Filtereinsatz herauszunehmen und diesen mechanisch oder chemisch/mechanisch zu reinigen.

Ferner ist bekannt, Ultraschall zur Reinigung von Gegenständen zu verwenden. Ultraschall-Reinigungsanlagen bestehen normalerweise aus einer Wanne mit einer Reinigungsflüssigkeit, aus Ultraschall-Strahlern bzw. Ultraschall-Schwingungselementen und einem Hochfrequenzgenerator. Bekannte Hochfrequenzwandler strahlen konzentriert in die Reinigungsflüssigkeit aus.

Reinigungsvorrichtungen für Filter weisen einen konzentrischen Aufbau mit zentral angeordnetem Ultraschall-Reinigungswerkzeug auf, das in unmittelbarer Nähe des zu reinigenden Filters angeordnet ist. Solche Vorrichtungen sind in der DE-PS 34 25 552, der DE-OS 38 10 137 und der DE-OS 36 27 932 beschrieben.

Nachteilig bei diesen bekannten Vorrichtungen ist, daß die zu reinigenden Filtereinsätze aus dem Filter entnommen werden müssen und nach Reinigung in externen Ultraschall-Reinigungsanlage wieder in den Filter einzusetzen sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Düsen-Rückspülfilter zu schaffen, bei dem das Lösen der Feststoffe bzw. Verunreinigungen aus dem Filtermittel auch bei stark haftender Verschmutzung und/oder bei sehr feinen Geweben einwandfrei erfolgt, so daß die Verunreinigungen mit dem Rückspülstrom abgetragen werden, womit ein periodischer Ausbau und externe Reinigung des Filtereinsatzes vermieden wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des

Kennzeichnungsteils des Patentanspruchs 1.

Bei dem erfindungsgemäßen Düsen-Rückspülfilter sind in dem Filter Ultraschall-Schwingererelemente vorgesehen, die von einem Ultraschall-Generator erregt werden. Die Ultraschall-Schwingererelemente sind benachbart zu dem Filtereinsatz, der ein Filtermittel aufweist, angeordnet, so daß bei Erregung der Ultraschall-Schwingererelemente während des Rückspülvorganges unmittelbar am Filtermittel eine hohe Ultraschall-Leistungsdichte erzeugt wird, welche die anhaftenden Feststoffe löst und damit für die zur Rückspüldüse fließende Flüssigkeit rückspülbar macht. Die Ultraschall-Schwingererelemente können in oder an dem Filtergehäuse befestigt sein. Der Spalt zwischen dem Filtergehäuse und dem Filtermittel wird möglichst klein gehalten.

Durch die Anordnung von Ultraschall-Schwingererelementen in dem Filter bzw. durch die dadurch erzeugte Ultraschall-Leistungsdichte werden auch stark haftende Verunreinigungen aus dem Filtermittel gelöst. Ferner werden auch sehr feinmaschige Filtermittel sicher gereinigt, so daß eine externe Reinigung des Filtereinsatzes im Gegensatz zu bekannten Düsen-Rückspülfiltern nicht notwendig ist. Neben einer Kostenersparnis durch Vermeidung des Aus- und Einbaus des Filtereinsatzes liegt ein wesentlicher Vorteil darin, daß eine längere Betriebsunterbrechung bei dem erfindungsgemäßen Düsen-Rückspülfilter sicher vermieden wird.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Rückspüldüse drehbar um die Achse des Filtereinsatzes und innerhalb des Filtereinsatzes angeordnet. Die zu filtrierende Flüssigkeit strömt von einem Eingangsbereich im Inneren des Filtereinsatzes durch diesen nach außen in einen Ausgangsbereich. Dabei lagern sich die Feststoffe bzw. Verunreinigungen an der Innenseite des Filtereinsatzes ab. Die Ultraschall-Schwingererelemente sind in der Wand des Filtergehäuses angeordnet und umgeben konzentrisch den Filtereinsatz. Der Spalt zwischen dem konzentrisch angeordneten Filtereinsatz und den konzentrisch angeordneten Ultraschall-Schwingererelementen wird möglichst klein gehalten, jedoch gerade noch groß genug, um einen einwandfreien Abfluß des Filtrates zu gewährleisten. Aufgrund des geringen und des überall gleichen Abstandes der Ultraschall-Schwingererelemente vom Filtereinsatz wird eine hohe und gleichmäßige Ultraschall-Leistungsdichte am zu reinigenden Filtermittel während des Rückspülvorganges erzeugt.

Es kann auch vorgesehen werden, daß die Rückspüldüse im Filtergehäuse fixiert wird und der Filtereinsatz drehbar um die Rückspüldüse angeordnet ist. Die relative Bewegung zwischen Düse und Filtereinsatz bleibt dabei gleich wie bei der vorbeschriebenen Ausführungsform. Somit bleibt auch die Rückspülintensität gleich. Die Ultraschall-Schwingererelemente können parallel zur Längsachse des Filtereinsatzes in einer Reihe angeordnet sein. Beim Reinigen wird dann das Filtermittel durch eine Zone hoher Ultraschall-Leistungsdichte bewegt, so daß dadurch jedes Teil des Gewebes mit hoher Ultraschall-Energie beaufschlagt wird.

Die Reihe der Ultraschall-Schwingererelemente kann gegenüber der Rückspüldüse angeordnet werden, um einen Abtransport der Feststoffe durch die Rückspüldüse unmittelbar nach dem Ablösen vom Filtermittel zu gewährleisten.

Je nach den physikalischen Eigenschaften der zu filtrierenden Medien kann die Trägheit des Abtransportes der durch Ultraschall abgelösten Feststoffe dadurch berücksichtigt werden, daß die Reihe der Ultraschall-Schwingererelemente und damit die Zone der hohen



Ultraschall-Leistungsdichte bezüglich der Drehrichtung des Filtereinsatzes in einem bestimmten Abstand vor der Rückspüldüse angeordnet wird.

Um das erfindungsgemäße Düsen-Rückspülfilter diesbezüglich auf verschiedenartige Flüssigkeiten einstellen zu können, wird die Reihe der Ultraschall-Schwingerelemente fest in der Gehäusewand installiert, die Rückspüldüse jedoch lösbar am Filtergehäuse befestigt, so daß diese in einem bestimmten Winkel zu den Ultraschall-Schwingerelementen eingestellt werden kann.

Je nach Art der Flüssigkeit ist der Abstand der Ultraschall-Schwingerelemente vom Filtermittel von Bedeutung. Dies kann dadurch berücksichtigt werden, daß die Ultraschall-Schwingerelemente in einer Leiste eingebaut werden, die in der Gehäusewand des Filters radial verschiebbar angeordnet wird.

Bei besonders hartnäckig im Filtermittel haftenden Feststoffen, kann die Ultraschall-Intensität dadurch erhöht werden, daß zwei oder mehrere Reihen von Ultraschall-Schwingerelementen hintereinander in der Gehäusewand angeordnet werden.

Die Ultraschall-Leistungsdichte kann auch dadurch angehoben werden, daß zwei oder mehrere Reihe von Ultraschall-Schwingerelementen so in das Filtergehäuse eingebaut werden, daß sich ihre Wirkungsachsen im zu reinigenden Filtermittel überschneiden. Diese Anordnung kann so getroffen werden, daß die Überschneidung der Wirkungsachsen unmittelbar vor der Rückspüldüse entsteht oder aber bezüglich der Drehrichtung des Filtereinsatzes in einem bestimmten Abstand zu der Rückspüldüse.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Rückspüldüse zwischen Filtereinsatz und Filtergehäuse angeordnet. Dabei kann eine stationäre oder eine drehbare Düse vorgesehen sein. Diese Anordnung der Rückspüldüse ist dann vorteilhaft, wenn die zu filtrierende Flüssigkeit den Filtereinsatz von außen nach innen durchströmt. Die Verunreinigungen lagern sich dabei auf der Außenseite des Filtereinsatzes ab. Wird bei dieser Ausgestaltung der Erfindung eine stationäre Rückspüldüse verwendet, ist der Filtereinsatz drehbar gelagert. Der Spülpalt der Rückspüldüse ist wie bei den zuvor beschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung auch hier in unmittelbarer Nähe des Filtereinsatzes angeordnet. Die Rückspüldüse hat über das Filtergehäuse eine verschließbare Abflußleitung nach außen. Beim Reinigen wird der drehbare Filtereinsatz an dem feststehenden Düsenkopf entlanggeführt. Bei geöffneter Abflußleitung entsteht auch hierbei ein kräftiger Flüssigkeitsstrom von der Filtratseite (Innenseite) durch den Einsatz in die Düse und von dort durch die geöffnete Abflußleitung nach außen. Ultraschall-Schwingerelemente können konzentrisch in der Gehäusewand angeordnet sein oder in einer oder mehreren Reihen parallel zur Längsachse des Filtereinsatzes. Ferner können nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Ultraschall-Schwingerelemente innerhalb des Filtereinsatzes in unmittelbarer Nähe zum Filtermittel angeordnet werden.

Zur Aufrechterhaltung des für den Filtratvorgang notwendigen Betriebsdrucks kann nach den oben beschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung ein Druckhalteventil in der Ausgangsleitung des Filtrats angeordnet sein. Der Betriebsdruck kann aber auch durch Widerstände in den anschließenden Rohrleitungen oder Filtratverbrauchern, wie Düsen, Wärmeaustauscher etc., gehalten werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist gegenüber der fest in dem Filtergehäuse fixierten und innerhalb des drehbaren Filtereinsatzes angeordneten Rückspüldüse eine weitere Düse außerhalb des Filtereinsatzes in der Gehäusewand eingebaut, an die eine Eingangsleitung angeschlossen ist. Ultraschall-Schwingerelemente sind nach einer der beschriebenen Anordnungen in der Gehäusewand vorgesehen. Bevorzugt wird eine Reihe von Ultraschall-Schwingerelementen bezüglich der Drehrichtung des Filtereinsatzes in einem bestimmten Abstand von den Düsen angeordnet.

Diese Ausgestaltung der Erfindung wird vorteilhaft dann eingesetzt, wenn aus verfahrenstechnischen Gründen an der Ausgangsleitung des Filters eine ausreichende Druckhaltung nicht vorgesehen werden kann und der Filtratdruck für eine direkte Rückspülung nicht ausreicht. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn das Filtrat fast drucklos in einen Filtratbehälter abläuft.

Zur Einstellung des für den Rückspülvorgang notwendigen Drucks wird unter Druck durch die Eingangsleitung der äußeren Düse eine Rückspülflüssigkeit zugeführt, die durch den Filtereinsatz in die innere Rückspüldüse gelangt, wobei die durch Ultraschall gelösten Verunreinigungen in die innere Rückspüldüse gespült und über die Spülleitung abtransportiert werden. Die Rückspülflüssigkeit kann Filtrat sein, welches durch eine Pumpe auf den notwendigen Spüldruck gebracht wird, oder aber eine unter Druck stehende Fremdflüssigkeit.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, eine Düse in der Gehäusewand fest einzubauen und eine Eingangsleitung für die Spülflüssigkeit an die Düse anzuschließen, die außerhalb oder innerhalb des Filtereinsatzes angeordnet sein kann. Ultraschall-Schwingerelemente können nach einer der beschriebenen Anordnungen in der Gehäusewand angeordnet sein. Zum Beispiel kann eine Reihe Ultraschall-Schwingerelemente bezüglich der Drehrichtung des Filtereinsatzes in einem bestimmten Abstand vor der Düse vorgesehen sein.

Bevorzugterweise wird die Düse außerhalb des drehbaren Filtereinsatzes angeordnet. Mit dieser Anordnung der Düse können große Mengen abzutrennender Verunreinigungen oder Feststoffe mit großen Abmessungen der einzelnen Körner durch Ultraschall gelöst und abtransportiert werden, da der Spülflüssigkeitsstrom von der Eingangsleitung der Düse über den Düsenpalt durch den Filtereinsatz in den Innenraum des Filtereinsatzes gerichtet ist und von dort über eine Spülleitung nach außen abtransportiert wird.

Bei dieser Ausführungsform kann auch nach dem Lösen der Verunreinigungen durch Ultraschall im drehenden Filtereinsatz der Inhalt des Filters durch die Spülleitung entleert werden. Ferner kann anschließend der drehbare Filtereinsatz mit unter Druck stehender Spülflüssigkeit, die über die Eingangsleitung der Düse und deren Spülpalt zugeführt wird, gereinigt werden.

Als Spülflüssigkeit kann wie bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform Filtrat, welches durch eine Pumpe auf den notwendigen Spüldruck gebracht wird, gewählt werden oder eine unter Druck stehende Fremdflüssigkeit.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Axialschnittdarstellung durch ein Düsen-Rückspülfilter nach der Erfindung.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch ein Düsen-Rückspülfilter nach Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine Axialschnittdarstellung einer anderen Ausführungsform des Düsen-Rückspülfilters.

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch ein Düsen-Rückspülfilter nach Fig. 3.

Fig. 5 bis 10 zeigen Querschnitte von weiteren Ausführungsformen des Düsen-Rückspülfilters.

Fig. 11 zeigt eine Axialschnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform des Düsen-Rückspülfilters.

Fig. 12 zeigt einen Querschnitt durch ein Düsen-Rückspülfilter nach Fig. 11.

In Fig. 1 ist ein Düsen-Rückspülfilter gezeigt mit einem im wesentlichen zylindrischen Filtergehäuse 10, welches stirnseitige Gehäusewände 11, 12 und eine Umfangswand 13 aufweist. Im Filtergehäuse 10 ist ein Filtereinsatz 14 mit einem Filtermittel 15 angeordnet. An der Innenseite des Filtereinsatzes 14 sind angrenzend an das Filtermittel 15 Durchlässe 16 in der Wand des Filtereinsatzes vorgesehen.

Der Filtereinsatz trennt einen innerhalb des Filtereinsatzes liegenden Eingangsbereich 17 von einem außerhalb des Filtereinsatzes liegenden Ausgangsbereich 18 ab. Nahe an der Innenseite des Filtereinsatzes ist ein Spülspalt 20 vorgesehen, der als Mündung einer Rückspüldüse 21 ausgebildet ist und sich im wesentlichen über die ganze axiale Länge des Filtereinsatzes erstreckt. Der Spülspalt 20 hat gemäß Fig. 2 eine relativ schmale Umfangsbreite, so daß nur ein schmaler axialer Abschnitt des Filtereinsatzes innen von dem Spülspalt überdeckt wird.

Die Rückspüldüse 21 ist drehbar um eine Achse 22 des Filtereinsatzes 14 angeordnet. Die Düse 21 sitzt auf einer zur Achse 22 koaxial Welle 23, die in Drehlagern 24, 25 der stirnseitigen Gehäusewände 11, 12 drehbar und abgedichtet gelagert ist. Die Drehrichtung der Rückspüldüse ist mit dem Pfeil 26 in Fig. 2 angezeigt. Ein Antrieb 27 für die Rückspüldüse 21, nur teilweise in Fig. 1 gezeigt, ist unterhalb des Rückspülfilters angebracht.

Die Welle 23 weist einen Hohlraum auf, der über das Innere der Rückspüldüse 21 mit dem Spülspalt 20 und über das untere Ende der Welle mit einer Kammer 28 verbunden ist, an die eine Spülleitung angeschlossen ist. Die Spülleitung 29 kann durch ein Spülventil (nicht gezeigt) verschlossen bzw. geöffnet werden.

Der Eingangsbereich 17 ist an eine Eingangsleitung 30 angeschlossen, über die zu filtrierende Flüssigkeit zugeführt wird. An den Ausgangsabschnitt 18 ist eine Ausgangsleitung 31 angeschlossen, über die die filtrierte Flüssigkeit abfließt. Ein Druckhalteventil (nicht gezeigt), ist der Ausgangsleitung 31 zugeordnet zur Aufrechterhaltung eines Betriebsdruckes während des Filtrationsvorganges.

In der Umfangswand 13 des Filtergehäuses 10 sind Ultraschall-Schwingererelemente 40 eingebaut, die von einem nicht dargestellten Ultraschall-Generator während des Rückspülvorganges erregt werden. Die Ultraschall-Schwingererelemente 40 sind konzentrisch um den Filtereinsatz 14 angeordnet und erstrecken sich in der Höhe im wesentlichen entsprechend der axialen Länge des Filtereinsatzes. Die Innenseite 41 der Umfangswand 13 des Filtergehäuses 10 ist derart ausgelegt, daß sich die von den Ultraschall-Schwingererelementen ausgehenden Schallwellen über den Ausgangsbereich 18 fortpflanzen und das Filtermittel 15 im Filtereinsatz 14 mit Ultraschall beaufschlagen.

Die Arbeitsweise des beschriebenen Filters ist wie folgt: Die zu reinigende Flüssigkeit wird unter Druck durch die Eingangsleitung 30 in das Düsen-Rückspülfilter eingeleitet und strömt über den Eingangsbereich 17 im Inneren des Filtereinsatzes 14 durch das Filtermittel

15 in den Ausgangsbereich 18. Verunreinigungen werden dabei an der Innenseite des Filtereinsatzes 14 zurückgehalten. Das Filtrat tritt über die Ausgangsleitung 31 aus dem Filter heraus. Bei dem Filtrationsvorgang ist die Spülleitung 29 verschlossen.

Falls das Filter rückgespült werden soll, wird die Spülleitung 29 geöffnet, die Rückspüldüse 21 in Drehung versetzt und die Ultraschall-Schwingererelemente 40 von dem Ultraschall-Generator erregt. Der Druck im Inneren der Rückspüldüse 21 sinkt und die unter einem höheren Betriebsdruck stehende filtrierte Flüssigkeit strömt über den Filtereinsatz zurück in den Spülspalt 20 und von dort durch die Düse in die offene Spülleitung 29. Dabei wird der auf der Innenseite des Filtereinsatzes 14 anhaftende Schmutz weggespült. Da der Filtereinsatz durch die Ultraschall-Schwingererelemente gleichmäßig mit einer hohen Ultraschall-Leistungsdichte beaufschlagt wird, lösen sich auch stark fest haftende Feststoffe von dem Filtermittel, wobei dies auch bei sehr feinen Geweben gewährleistet ist.

Gemäß Fig. 2 sind die Ultraschall-Schwingererelemente konzentrisch im gleichen Abstand um den Filtereinsatz angeordnet, wobei die Breite des Ausgangsbereiches 18 so gewählt ist, daß eine hohe Ultraschall-Leistungsdichte an dem Filtereinsatz anliegt, andererseits aber ein einwandfreier Abfluß des Filtrats während des Filtrationsvorganges erfolgen kann. Durch die konzentrische Anordnung der Ultraschall-Schwingererelemente sowie durch die Drehung der Rückspüldüse ist gewährleistet, daß der gesamte innere Umfangsbereich des Filtereinsatzes gereinigt wird.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Düsen-Rückspülfilter ist eine Rückspüldüse 121 fest in einem Filtergehäuse 100 fixiert und der die Düse umgebende Filtereinsatz 114 ist drehbar angeordnet, so daß sich beim Rückspülvorgang der Filtereinsatz um den stationären Spülspalt 120 der Rückspüldüse 121 dreht. Eine Ausgangsleitung 131 ist oberhalb einer Eingangsleitung 130 auf der gleichen Filterseite angeordnet. Eine Spülleitung 129 ist an das untere Ende der Rückspüldüse 121 angeschlossen. Ein Antrieb 127 für den Filtereinsatz 114 ist oberhalb des Filters vorgesehen.

Ultraschall-Schwingererelemente 140a sind bei dieser Ausführungsform parallel zur Längsachse des Filtereinsatzes in einer Reihe gegenüber den Leitungen 130, 131 in dem Filtergehäuse 100 des Filters angeordnet.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist die relative Bewegung zwischen Rückspüldüse und Filtereinsatz die gleiche wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1. Somit sind auch die Rückspülintensitäten identisch. Bei dem Düsenrückspülfilter nach Fig. 3 wird der Filtereinsatz während des Rückspülvorganges durch eine Zone hoher Ultraschall-Leistungsdichte bewegt, so daß dadurch jedes Teil des Filtergewebes mit hoher Ultraschallenergie beaufschlagt wird.

Gemäß den Fig. 3 und 4 ist eine Reihe von Ultraschall-Schwingererelementen 140a gegenüber dem Spülspalt 120 der Düse 121 angeordnet, so daß bei Drehung des Filtereinsatzes, dargestellt durch den Pfeil 126, der gesamte Umfangsbereich des Filtereinsatzes mit Ultraschall beaufschlagt wird. Die dadurch abgelösten Verunreinigungen werden mit dem Rückspülstrom von der unmittelbar dahinterliegenden Rückspüldüse abtransportiert.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 ist eine Reihe von Ultraschall-Schwingererelementen 140b bezüglich der Drehrichtung 126 des Filtereinsatzes in einem bestimmten Abstand zu dem Spülspalt 120 der Düse 121

angeordnet.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 6 sind Ultraschall-Schwingererelemente 140c in einer Leiste 142 eingebaut, die in der Gehäusewand 100 radial verschiebbar ist. Mit dieser Anordnung ist der Abstand der Ultraschall-Schwingererelemente zu dem Filtermittel veränderbar.

Bei den Ausführungsformen des Düsen-Rückspülfilters nach den Fig. 7 bis 9 sind zur Erhöhung der Ultraschall-Intensität zwei Reihen von Ultraschall-Schwingererelementen vorgesehen, die in einer Gehäusewand 200 parallel zur Längsachse des Filtereinsatzes 214 installiert sind. Der Filtereinsatz 214 ist drehbar um eine stationäre Rückspüldüse 221 mit einem Spülpalt 220 angeordnet. Die Drehrichtung des Filtereinsatzes ist mit dem Pfeil 226 dargestellt.

Gemäß Fig. 7 ist eine Reihe von Ultraschall-Schwingererelementen 240a gegenüber dem Spülpalt 220 vorgesehen, während eine zweite Reihe von Schwingererelementen 241a in einem bestimmten Abstand vor der Spülpalte angeordnet ist.

In den Ausführungsformen nach den Fig. 8 und 9 sind zwei Reihen von Ultraschall-Schwingererelementen so in die Gehäusewand 200 eingebaut, daß sich die Ultraschall-Wirkungsachsen im zu reinigenden Filtereinsatz 214 überschneiden. Dadurch ist eine weitere Erhöhung der Ultraschall-Leistungsdichte gegeben. Die Anordnung der Schwingererelemente ist nach Fig. 8 so getroffen, daß sich die Wirkungsachsen der zwei Reihen von Ultraschall-Schwingererelementen 240b, 241b im Filtereinsatz und unmittelbar vor dem Spülpalt 220 schneiden, während nach Fig. 9 eine Überschneidung der Wirkungsachsen der Schwingererelemente 240c, 241c in einem bestimmten Abstand vor dem Spülpalt 220 bezogen auf die Drehrichtung 226 des Filtereinsatzes erfolgt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 10 ist eine Rückspüldüse 321 fest in einem Filtergehäuse fixiert und ein die Rückspüldüse umgebender Filtereinsatz 314 ist drehbar angeordnet. Gegenüber der fest eingebauten, inneren Rückspüldüse 321 ist außerhalb des Filtereinsatzes 314 in einer Gehäusewand 300 eine Düse 351 eingebaut, an die eine Eingangsleitung 352 angeschlossen ist. Die äußere Düse 351 hat einen Spülpalt 350, der unmittelbar gegenüber dem Spülpalt 320 der inneren Rückspüldüse 321 angeordnet ist. Eine Reihe Ultraschall-Schwingererelemente 340 ist bezüglich der Drehrichtung 326 des Filtereinsatzes 314 in einem bestimmten Abstand von den Düsenpalt 320, 350 angeordnet.

Eine Rückspülflüssigkeit wird unter Druck durch die Eingangsleitung 352 der äußeren Düse 351 zugeführt, die über den Spülpalt 350 durch den Filtereinsatz 314 und den Spülpalt 320 in die innere Rückspüldüse 321 gelangt. Dabei werden die durch Ultraschall gelösten Verunreinigungen aus dem in Drehung versetzten Filtereinsatz 314 in die innere Düse 321 gespült und über eine geöffnete Spüleleitung abtransportiert.

Die Fig. 11 und 12 zeigen ein Düsen-Rückspülfilter, bei dem eine Rückspüldüse 451 außerhalb eines drehbaren Filtereinsatzes 414 fest in einer Gehäusewand 400 eingebaut ist. Beim Rückspülvorgang dreht sich der von einem Antrieb 427 angetriebene Filtereinsatz 414 entlang des stationären Düsenpalt 450 der Düse 451, an der eine Eingangsleitung 452 angeschlossen ist.

Zu filtrierende Flüssigkeit wird über eine Eingangsleitung 430 in den Innenraum 417 des Filters geführt und wird nach Passieren eines Filtermittels 415 in dem Filtereinsatz 414 über die Ausgangsleitung 431 abgeführt.

Ultraschall-Schwingererelemente 440 sind in einer Rei-

he in einem bestimmten Abstand zu der Düse 451 in dem Gehäuse 400 angeordnet, wodurch beim Rückspülvorgang jedes Teil des Filtereinsatzes, der sich in Richtung des Pfeiles 426 dreht, durch eine Zone hoher Ultraschall-Leistungsdichte bewegt wird und auch große Mengen von Verunreinigungen oder Feststoffe mit großer Partikelgröße an der Innenseite des Filtereinsatzes gelöst werden.

Dazu wird bei geschlossener Eingangsleitung 430 und geöffneter Spüleleitung 429 unter Druck Spülflüssigkeit durch die Eingangsleitung 452 der Düse 451 geführt. Die Spülflüssigkeit gelangt über den Spülpalt 450 durch den Filtereinsatz 414 in den Innenraum 417, wobei die durch Ultraschall gelösten Verunreinigungen aus dem sich drehenden Filtereinsatz 414 mitgerissen werden und aus dem Innenraum 417 über die Spüleleitung 429 nach außen abtransportiert werden.

#### Patentansprüche

1. Düsen-Rückspülfilter mit einem Filtergehäuse, einem in dem Filtergehäuse angeordneten Filtereinsatz mit einem Filtermittel zur Filtration und einer Rückspüldüse zur Entfernung von an dem Filtereinsatz haftenden Verunreinigungen, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter Ultraschall-Schwingererelemente (40, 140a—c, 240a—c, 241a—c, 340, 440) aufweist, die benachbart zum Filtereinsatz (14, 114, 214, 314, 414) angeordnet sind und die von einem Ultraschall-Generator erregt werden.
2. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ultraschall-Schwingererelemente den Filtereinsatz von außen umgeben.
3. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückspüldüse (21) drehbar innerhalb des Filtereinsatzes oder drehbar zwischen dem Filtereinsatz und dem Filtergehäuse (10, 100, 200) angeordnet ist.
4. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die innerhalb des Filtereinsatzes oder zwischen dem Filtereinsatz und dem Filtergehäuse angeordnete Rückspüldüse (121, 221, 321, 451) am Filtergehäuse (100, 200, 300, 400) befestigt ist und der Filtereinsatz (114, 214, 314, 414) drehbar in dem Filtergehäuse angeordnet ist.
5. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüber der innerhalb des Filtereinsatzes (314) angeordneten Rückspüldüse (321) eine Düse (351) an dem Filtergehäuse (300) befestigt ist und eine Eingangsleitung (352) an der äußeren Düse (351) angeschlossen ist.
6. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Reihe von Ultraschall-Schwingererelementen (140a) gegenüber der Rückspüldüse (121) angeordnet ist.
7. Düsen-Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Längsachse des Filtereinsatzes mindestens eine Reihe von Ultraschall-Schwingererelementen (140b—c, 240a—c, 241a—c, 340, 440) vorgesehen ist.
8. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in Drehrichtung (126, 326, 426) des Filtereinsatzes (114, 314, 414) eine Reihe von Ultraschall-Schwingererelementen (140b, 340, 440) in einem bestimmten Abstand von der Rückspüldüse (121, 321, 451) angeordnet ist.
9. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 7, dadurch

gekennzeichnet, daß mindestens zwei Reihen von UltraschallSchwingerelementen (240b, c; 241b, c) so zueinander angeordnet sind, daß sich im zu reinigenden Filtermittel die Wirkungsachsen der Schwingerelemente überschneiden.

10. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Überschneidung der Wirkungsachsen unmittelbar vor der Rückspüldüse (221) erfolgt.

11. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in Drehrichtung (226) des Filtereinsatzes (214) die Überschneidung der Wirkungsachsen in einem bestimmten Abstand von der Rückspüldüse (221) erfolgt.

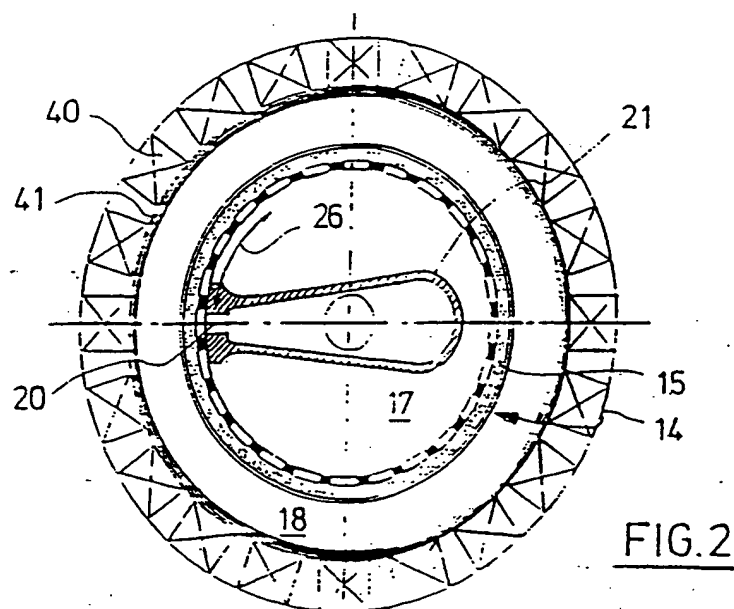
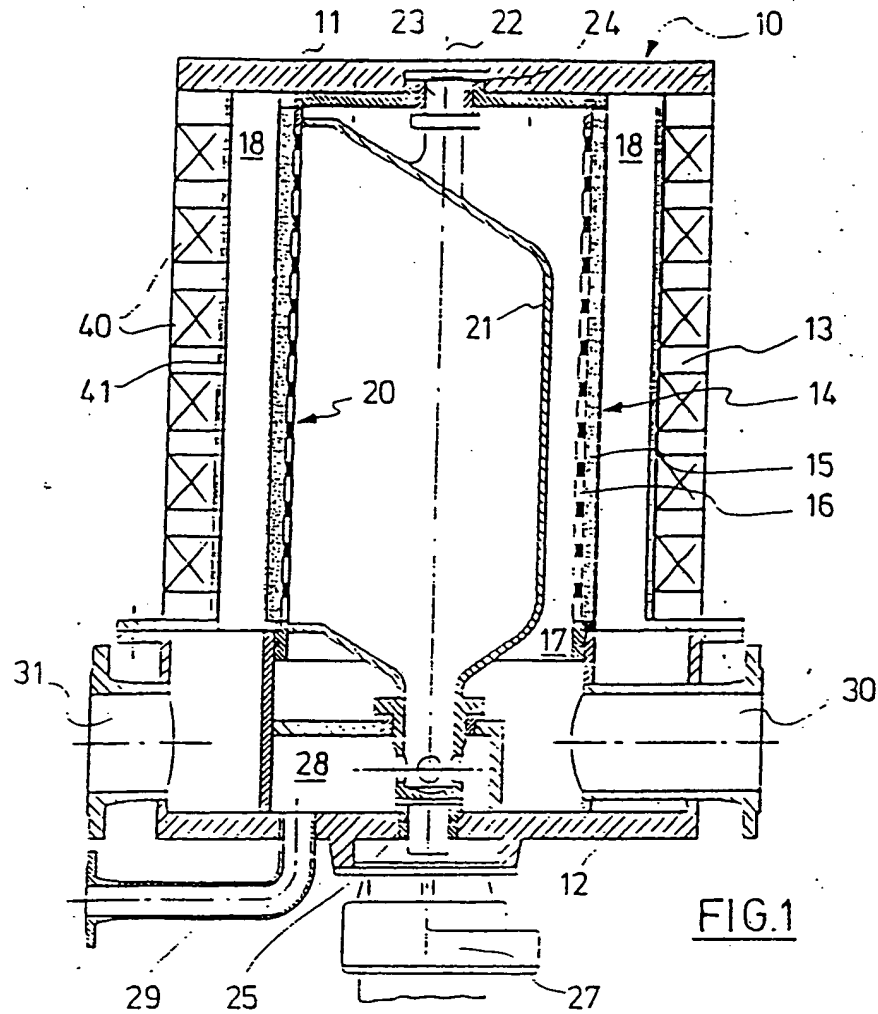
12. Düsen-Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückspüldüse (121, 221, 321) lösbar am Filtergehäuse befestigt ist.

13. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 5 oder einem der Ansprüche 7, 8, 9, 11, dadurch gekennzeichnet, daß nur eine Düse (451) vorzugsweise außerhalb des Filtereinsatzes am Filtergehäuse befestigt ist und eine Eingangsleitung (452) an der Düse (451) angeschlossen ist.

14. Düsen-Rückspülfilter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spülleitung (429) am unteren Ende des Filters angeordnet ist, welche die von der Eingangsleitung (452) zugeführte und durch den Filtereinsatz (414) gelangte Spülflüssigkeit abführt.

15. Düsen-Rückspülfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Ultraschall-Schwingerelemente (140c) in Richtung des Filtereinsatzes (114) verschiebbar angeordnet sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen



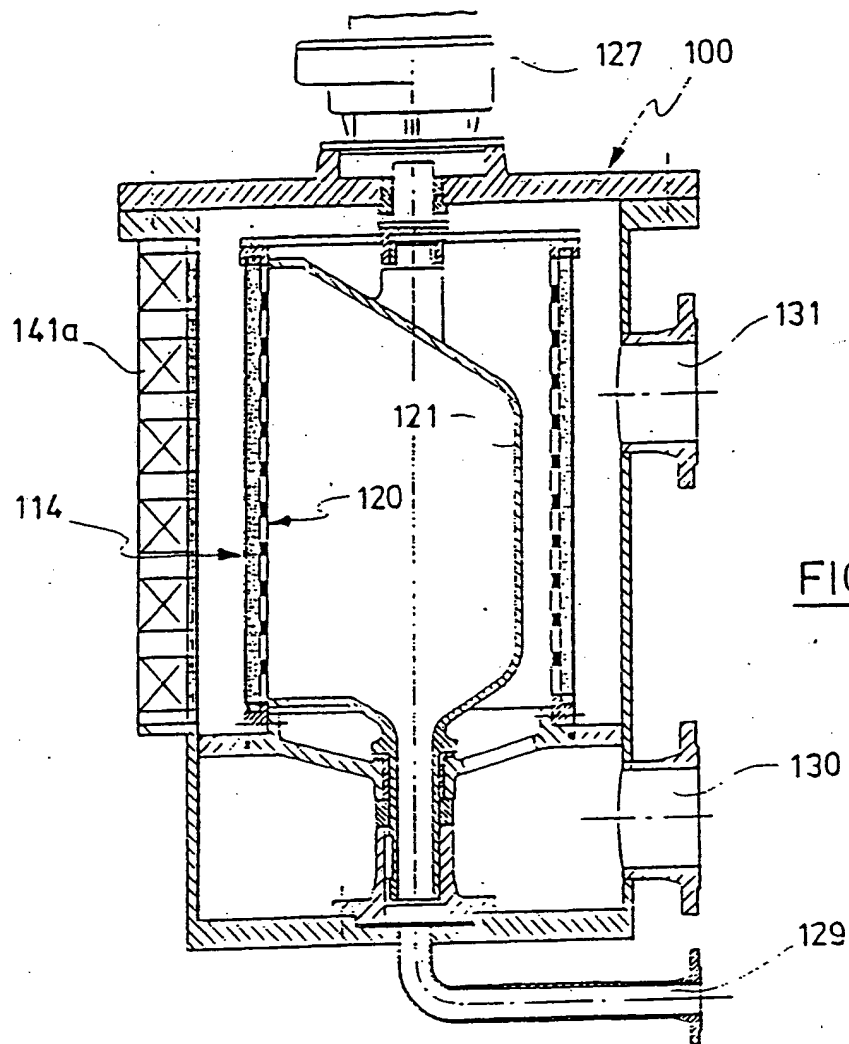


FIG. 3

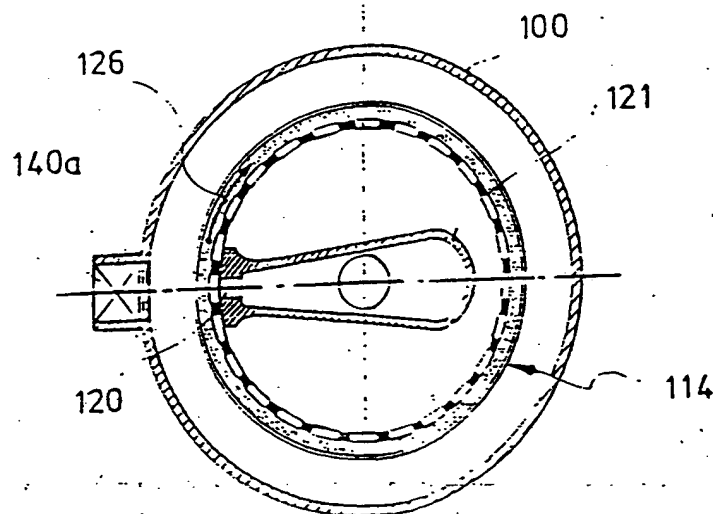


FIG. 4

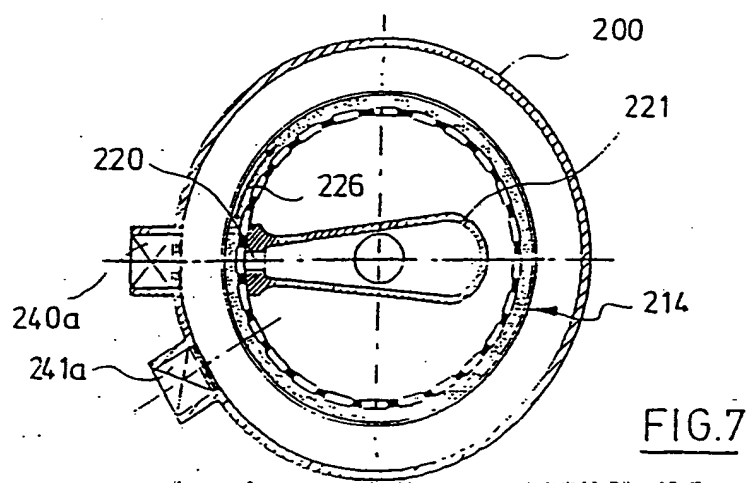
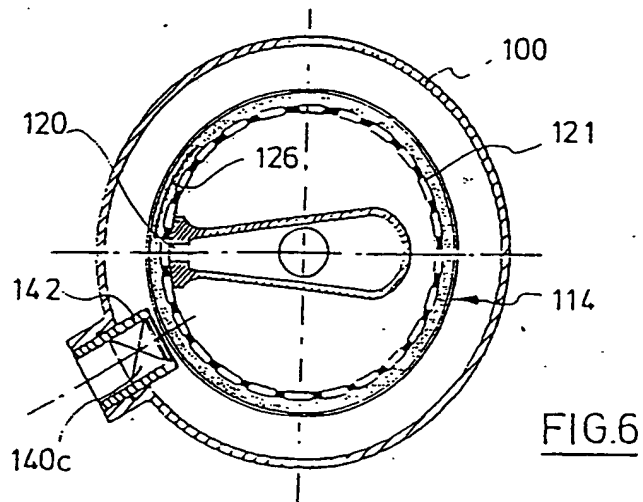
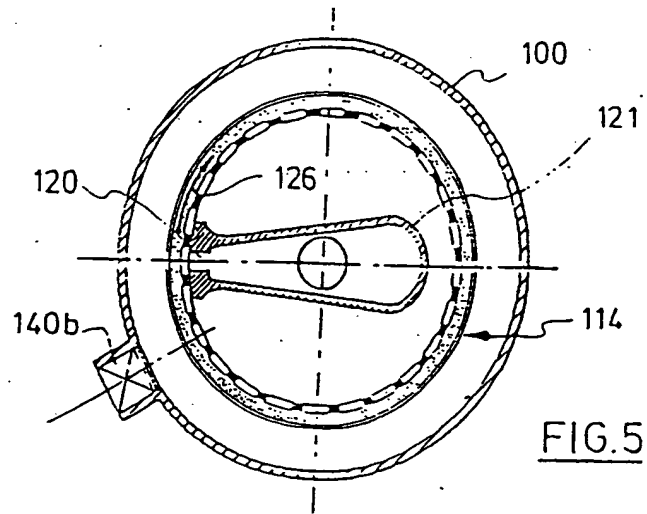


FIG.8

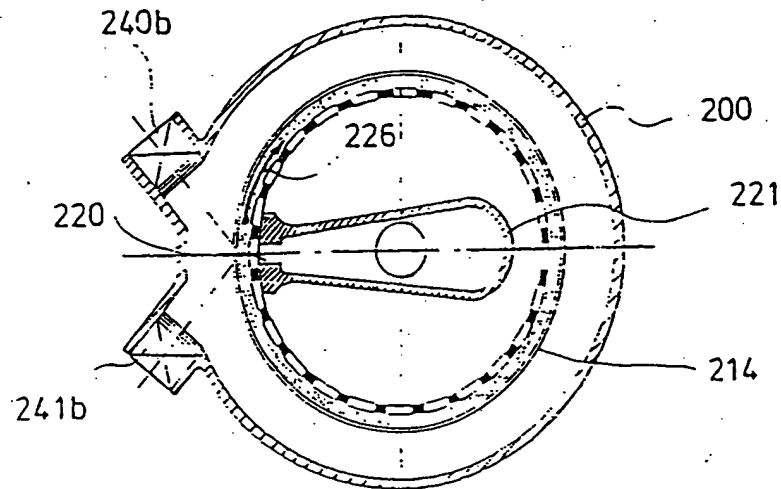
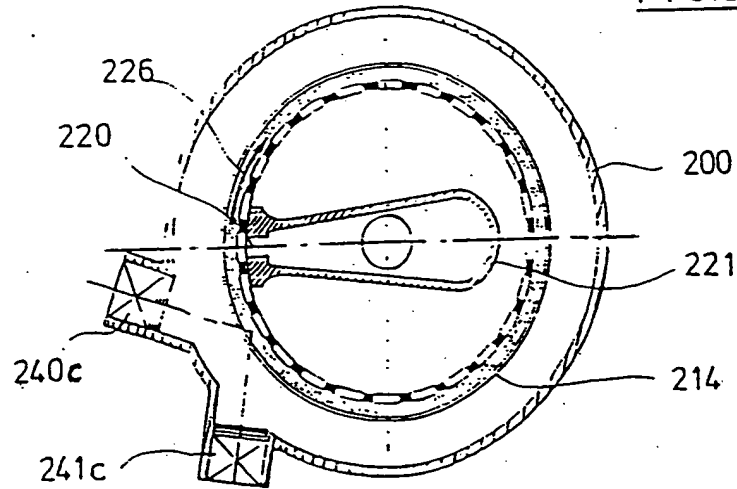


FIG.9





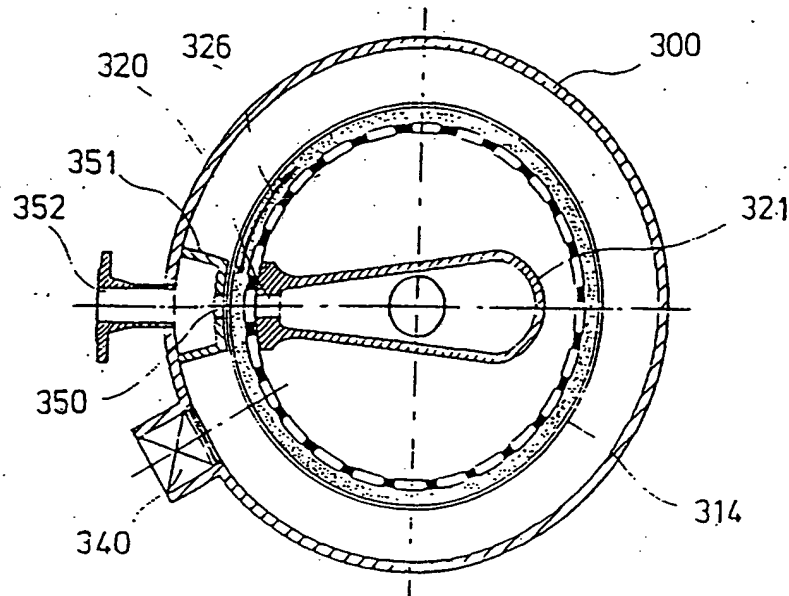


FIG.10

FIG.11

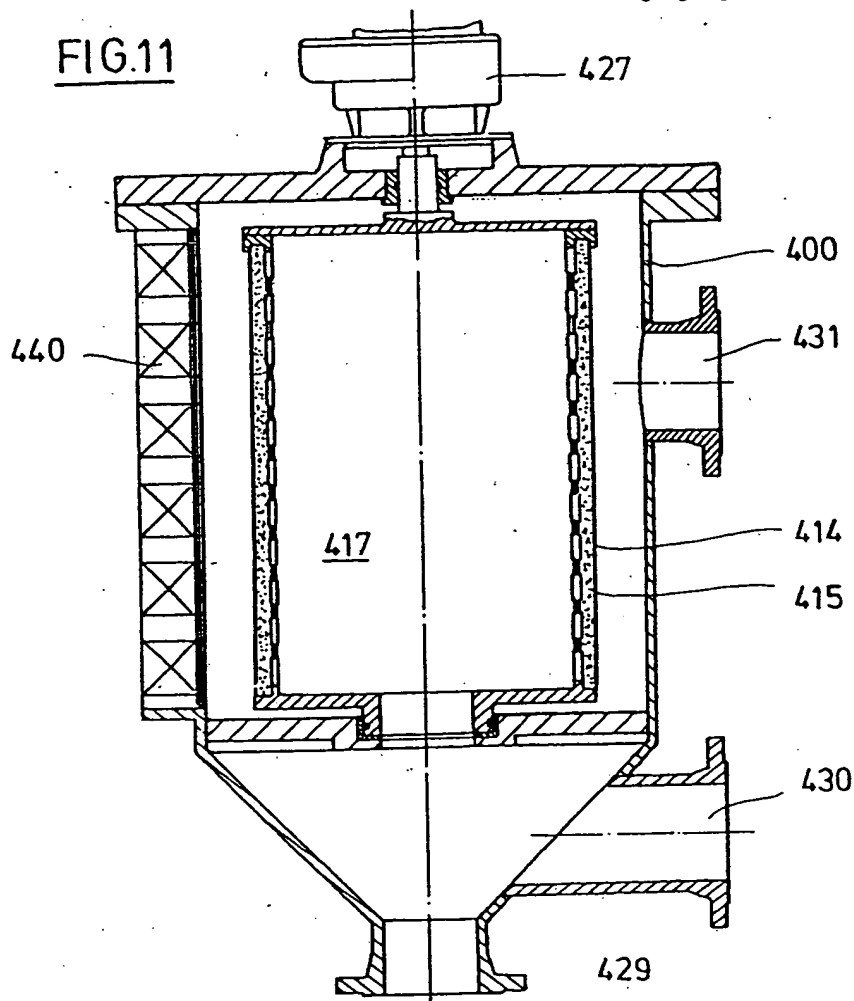


FIG.12

